

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Av. Bolivia 5150 - 4400 Salta  
República Argentina

**R-DNAT-2010- 712**

**SALTA, 2 de julio de 2010**

**EXPEDIENTE N° 10.127/2010**

**VISTO:**

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación de fs. 1, de la PROF. SOCORRO DEL VALLE CHAGRA y MGTE. ELODIA MONICA ARIAS, docentes de la asignatura obligatoria MATEMATICA I y MATEMATICA II, para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – plan 2006; y

**CONSIDERANDO:**

Que a fs. 31, obra informe favorable de la Comisión de Plan de Estudios de la Escuela de Recursos Naturales, respecto de la propuesta elevada por las citadas docentes a cargo de dichas asignaturas, aconsejando aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de cátedra de las asignaturas obligatorias Matemática I y Matemática II para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – plan 2006;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 32, considerando el informe favorable, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de cátedra de las asignaturas Matemática I y Matemática II para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – plan 2006;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias,

**LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.- APROBAR** y poner en vigencia a partir del período lectivo 2009 – lo siguiente:

- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| - Matriz Curricular            | Fs. 2 a 4 |
| - Introducción y Justificación | Fs. 5     |
| - Programa Analítico           | Fs. 5 a 7 |
| - Programa Trabajos Prácticos  | Fs. 7 y 8 |
| - Bibliografía                 | Fs. 9     |
| - Reglamento de Cátedra        | Fs. 10    |

Correspondiente a la asignatura MATEMATICA I para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - plan 2006 – elevado por las PROF. SOCORRO DEL VALLE CHAGRA y MGTE. ELODIA MONICA ARIAS, docentes a cargo de dicha asignatura.

**ARTICULO 2°.- DEJAR INDICADO** que las citadas docentes, adjuntan el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por resolución CDNAT-2009-0165.

**Universidad Nacional de Salta**  
**Facultad de Ciencias Naturales**

Av. Bolivia 5150 - 4400 Salta  
República Argentina

**R-DNAT-2010- 712**

**SALTA, 2 de julio de 2010**

**EXPEDIENTE N° 10.127/2010**


**ARTICULO 3°.- APROBAR** y poner en vigencia a partir del período lectivo 2009 – lo siguiente:

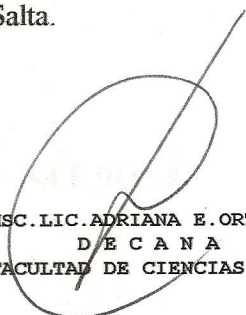
- Matriz Curricular Fs. 11 a 13
- Introducción y Justificación Fs. 14
- Programa Analítico Fs. 15 a 17
- Programa Trabajos Prácticos Fs. 17 a 19
- Bibliografía Fs. 20
- Reglamento de Cátedra Fs. 21

Correspondiente a la asignatura **MATEMATICA II** para la carrera de **Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - plan 2006** – elevado por las **PROF. SOCORRO DEL VALLE CHAGRA** y **MGTE. ELODIA MONICA ARIAS**, docentes a cargo de dicha asignatura.

**ARTICULO 4°.- DEJAR INDICADO** que las citadas docentes, adjuntan el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por resolución **CDNAT-2009-0165**.

**ARTICULO 5°.-HAGASE** saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense seis (6) ejemplares de lo aprobado, uno para el **CUECNa**, Escuela de Recursos Naturales, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.  
nsc.

  
ING. AGR. NELIDA A. BAYON de TORENA  
SECRETARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

  
MSC. LIC. ADRIANA E. ORTIN VUJOCICH  
DECANA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

**MATRIZ CURRICULAR**  
(ANEXO I DE LA RESOLUCION N° CDNAT-2009-0165)

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR						
<b>1.1 Nombre</b>	Matemática I		<b>1.2 Carrera y Plan de estudio</b>	Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – Plan 2006		
<b>1.3 Tipo<sup>i</sup></b>	Curso Obligatorio		<b>1.4 Número estimado de alumnos</b>	280		
<b>1.5 Régimen</b>	Anual	-	Cuatrimestral	<b>1º Cuatrimestre</b>	X	Otro
				<b>2º Cuatrimestre</b>	-	
<b>1.6 Aprobación por:</b>			Promoción		-	
			Examen Final		X	
2. EQUIPO DOCENTE						
<b>2.1 Cargo</b>	<b>2. 2 Apellido y Nombres</b>			<b>2. 3 Categoría y Dedicación</b>		
<b>Profesores</b>	Chagra, Socorro			PADJ. Ex (Por extensión de funciones)		
	Arias, Elodia Mónica			PADJ. Ex (Por extensión de funciones)		
<b>Auxiliares</b>	Quiroga, Elizabeth Noemí Graciela			JTP - SE		
	Pay, José Luis			Aux. Doc. De 1º - SE		
	Puca, Silvana			Aux. Doc. De 1º - SE		
	Renfige Córdoba, Ramón Omar			JTP - Ex (por extensión de funciones)		
3. OBJETIVOS GENERALES <sup>ii</sup>						
<p>Al finalizar el desarrollo del dispositivo curricular, Matemática I, se pretende que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver situaciones vinculadas con los recursos naturales y el medio ambiente utilizando, como complemento para la comprensión, a las representaciones de los conceptos matemáticos, en forma gráfica, algebraica y/o numérica.</li> <li>• Establecer diferencias y semejanzas en el estudio de las características de las funciones algebraicas y trascendentes.</li> <li>• Utilizar expresiones de funciones como modelos matemáticos que describen situaciones reales controlando la validez de los resultados obtenidos.</li> <li>• Aplicar reglas, teoremas y procedimientos en la resolución de situaciones problemáticas.</li> <li>• Desarrollar habilidades para identificar y organizar los datos proporcionados en un enunciado.</li> <li>• Utilizar nuevas tecnologías de la información y comunicación como recurso didáctico en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>						

- Participar reflexiva y críticamente en las prácticas docentes dando cuenta que transita hacia un aprendizaje autónomo que es el precedente de la autonomía profesional.
- Valorar la utilización de técnicas, métodos, estrategias y de las TICs en la resolución de un problema.
- Desarrollar el hábito de la lectura de textos matemáticos en pos de una mejor formación académica.

**4. PROGRAMA**

<b>4.1 Introducción y justificación</b>	Ver: ANEXO 1
<b>4.2 Analítico con objetivos particulares para cada unidad</b>	
<b>4.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específico</b>	
<b>4.4 De Prácticos de campo</b>	No corresponde

**5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas)<sup>iii</sup>**

-	<b>Clases expositivas</b>	X	<b>Trabajo individual</b>
-	<b>Prácticas de Laboratorio</b>	X	<b>Trabajo grupal</b>
-	<b>Práctica de Campo</b>	-	<b>Exposición oral de alumnos</b>
X	<b>Prácticos en aula</b>	X	<b>Debates</b>
X	<b>Aula de informática</b>	-	<b>Seminarios</b>
-	<b>Aula Taller</b>	X	<b>Docencia virtual</b>
-	<b>Visitas guiadas</b>	-	<b>Monografías</b>
X	<b>OTRAS (Especificar):</b>	<i>Clases expositivas-dialogadas                  Sistema de instrucción personalizada para el uso del software Derive como recurso didáctico.                  Resolución de problemas como metodología de enseñanza.</i>	

**6. PROCESOS DE EVALUACIÓN**

<b>6.1 De la enseñanza<sup>iv</sup></b>	<p>Con el fin de evaluar el desarrollo de las acciones programadas se prevé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar reuniones periódicas, del equipo docente, para socializar experiencias y acordar nuevas estrategias de enseñanza.</li> <li>✓ Analizar los resultados obtenidos en los distintos exámenes que rinden los estudiantes ya que ellos también reflejan lo actuado.</li> <li>✓ Aplicar encuestas a los alumnos al finalizar cada cuatrimestre para, que en base a la opinión recogida, realizar los reajustes pertinentes.</li> <li>✓ Dialogar permanentemente con los estudiantes sobre las tareas propuestas porque la opinión se considera</li> </ul>
---	---



	una evaluación eficaz y natural de la marcha del proceso de enseñanza y aprendizaje y, de la planificación en sí.
<b>6.2 Del aprendizaje<sup>v</sup></b>	Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje se prevé: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Realizar dos parciales como mínimo que abarcan los ejes temáticos descritos en los programas. Todos ellos tienen sus respectivas recuperaciones.</li><li>✓ Examen Final Regular: De tipo integrador al que se accede si se cumple con lo establecido en el reglamento interno de la asignatura (ver Anexo 3).</li></ul>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA<sup>vi</sup></b>	
<b>ANEXO 2</b>	
<b>8. REGLAMENTO DE CÁTEDRA</b>	
<b>ANEXO 3</b>	

<sup>i</sup> Curso obligatorio, curso optativo, seminario, taller, curso extraordinario, práctica de formación, otros (especificar)

Para enunciar los objetivos, partir de la pregunta:

<sup>ii</sup> ¿Qué quiere que el estudiante sea capaz de hacer: Conocimientos, destrezas, actitudes? (Resultado)

Responder la pregunta permite plantearse los objetivos de aprendizaje o de enseñanza. Se sugiere abarcar los aspectos: cognitivos (conceptual), actitudinal y procedimental.

<sup>iii</sup> Describir estrategias, métodos y/o técnicas a utilizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ejemplos: metodología de resolución de problemas, dinámica de grupo, debate, entre otros.

<sup>iv</sup> Especificar herramienta y/o criterios: encuesta de opinión, grado de cumplimiento de cronograma y objetivos, aspectos logísticos, etc.

<sup>v</sup> Especificar instrumentos que se utilizarán: coloquios o pruebas escritas, parciales, monografías, etc.

<sup>vi</sup> Diferenciar la bibliografía del docente y del alumno.

## ANEXO 1

### PROGRAMA DE MATEMÁTICA I

#### 4.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

##### Justificación – Desarrollo – Resultados esperados

Matemática I, se concibe como una instancia de preparación para iniciar el estudio del Cálculo y de acuerdo a las particularidades de sus destinatarios, estudiantes de agronomía, se desarrolla una matemática aplicada. El tema de funciones abordado en los niveles de EGB 3 y Polimodal, es trabajado desde lo intuitivo a lo formal, poniendo énfasis en la aplicación en el campo de las ciencias naturales.

En el desarrollo progresivo y espiralado del tema principal (funciones), el estudiante debe sentir la necesidad de conocer y utilizar: los números reales con sus propiedades y operaciones; técnicas y procedimientos.

Al finalizar el cursado el estudiante debe ser capaz de establecer las características principales de las funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, desde sus representaciones algebraicas, graficas, tabulares y desde los enunciados de los problemas, realizando las transformaciones correspondientes entre las representaciones para garantizar la conceptualización y la correspondiente resolución de las situaciones problemáticas.

#### 4.2 PROGRAMA ANALÍTICO DE MATEMÁTICA I

##### UNIDAD 1: Función real de una variable real

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Identificar o determinar el dominio e imagen de una función, desde una gráfica, una tabla, una expresión o un enunciado.
- Describir gráficos relacionados con registros de experimentos vinculados con distintas problemáticas de las ciencias naturales naturales.

##### **Contenido:**

Conjuntos numéricos. Propiedades. Operaciones.

Intervalos numéricos. Representación gráfica sobre la recta numérica.

Variable real. Función real de una variable real. Concepto. Dominio. Rango.

Sistema de coordenadas cartesianas ortogonales.

##### UNIDAD 2: Funciones algebraicas

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Determinar las características de las funciones lineales a partir de sus parámetros.

- Utilizar adecuadamente expresiones de funciones lineales para modelar situaciones relacionadas con el medio ambiente.
- Determinar expresiones de rectas de acuerdo a las distintas posibilidades de información.
- Graficar funciones cuadráticas desde el conocimiento de sus parámetros y relaciones entre sus subconceptos (raíces, eje de simetría, vértice...).
- Resolver situaciones problemáticas vinculadas con los recursos naturales que son modeladas mediante funciones cuadráticas.

**Contenido:**

Función lineal. Gráfica. Crecimiento y decrecimiento. Ceros de la función lineal: ecuaciones lineales. Desigualdades lineales.

Recta: distintas ecuaciones. Perpendicularidad y paralelismo.

Sistemas de ecuaciones lineales.

Función cuadrática: expresiones polinómicas y factorizadas. Gráficas: Características. Ecuaciones. Desigualdades cuadráticas.

**UNIDAD 3: Función exponencial y logarítmica – Cónicas**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Analizar y establecer diferencias e influencias de los parámetros en una función exponencial y logarítmica.
- Resolver situaciones problemáticas relacionadas con poblaciones que conducen al planteo de expresiones exponenciales y logarítmicas.
- Caracterizar las diferentes cónicas de acuerdo al valor de sus parámetros.
- Plantear y resolver sistemas mixtos que dan solución a distintos problemas.

**Contenido:**

Función exponencial y logarítmica: Concepto. Propiedades y gráficas.

Ceros de las funciones: Ecuaciones. Inecuaciones. Propiedades.

Cónicas: circunferencia. Elipse. Hipérbola. Elementos. Gráficas.

Sistemas mixtos.

**UNIDAD 4: Funciones Trigonométricas**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Describir gráficas de funciones trigonométricas a partir del reconocimiento de sus características principales.
- Aplicar teoremas trigonométricos (Pitágoras, seno y coseno) en la resolución de problemas relacionados con las ciencias naturales.

**Contenido:**

Funciones trigonométricas: Definición. Dominio. Variación. Representación gráfica.  
Ecuaciones trigonométricas. Identidad fundamental de la trigonometría.  
Teoremas del seno y coseno: Enunciado y aplicaciones.

**UNIDAD 5: Matrices**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Conocer las condiciones para realizar operaciones con matrices y aplicar las propiedades y reglas pertinentes.
- Resolver problemas que conducen al planteo de matrices y requieren de operaciones entre sí.
- Resolver matricialmente sistemas de ecuaciones vinculados con situaciones afines los recursos naturales y el medio ambiente.

**Contenido:**

Matriz. Concepto. Operaciones. Matrices equivalentes.  
Matrices cuadradas. Casos particulares.  
Resolución matricial de sistemas lineales.

**4.3 PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Práctico N° 1:** Relaciones y funciones de una variable real. Dominio e imagen. Intervalos numéricos.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Reconocer funciones y relaciones identificando dominio e imagen, desde una gráfica, una tabla, una expresión o un enunciado.
- Representar el dominio de una función en la recta numérica.

**Práctico N° 2:** Función lineal. Características. Ecuación de la recta. Paralelismo y perpendicularidad. Sistemas de ecuaciones lineales.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Identificar funciones lineales en tablas, gráficas y expresiones algebraicas.
- Determinar la expresión de una función lineal y utilizarla en la descripción de fenómenos que se modelan con funciones lineales.
- Obtener la expresión de una recta a partir de ciertos datos.
- Reconocer y utilizar las condiciones de paralelismo y perpendicularidad en la obtención de la expresión de una recta.
- Resolver sistemas lineales.



**Práctico N° 3:** Función cuadrática. Características. Gráficas. Ecuaciones cuadráticas. Inecuaciones.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Describir la gráfica de una función cuadrática de acuerdo a la información que proporciona su expresión algebraica dada en forma polinómica o factorizada.
- Determinar los elementos necesarios para esbozar gráficas de funciones cuadráticas.
- Reconstruir la expresión algebraica de funciones cuadráticas a partir de datos proporcionadas en tablas, enunciados o gráficos.
- Resolver situaciones problemáticas vinculadas con las ciencias naturales.

**Práctico N° 4:** Función exponencial y logarítmica. Características. Ecuaciones e inecuaciones exponenciales y logarítmicas.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Determinar los elementos (ceros, dominio, imagen, asíntotas...) necesarios para esbozar graficas de funciones exponenciales y logarítmicas afectadas por distintos parámetros
- Reconocer funciones crecientes y decrecientes de forma gráfica y algebraica.
- Resolver situaciones problemáticas que conducen al planteo de expresiones exponenciales y logarítmicas.

**Práctico N° 5:** Cónicas: Circunferencia, elipse e hipérbola. Ecuaciones y gráficas.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Graficar y establecer diferencias entre las cónicas estudiadas.
- Resolver problemas que conducen al planteo de ecuaciones de cónicas.

**Práctico N° 6:** Funciones trigonométricas. Teoremas trigonométricos.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Identificar funciones trigonométricas reconociendo dominio e imagen.
- Resolver ecuaciones trigonométricas sencillas.
- Enunciar y utilizar los teoremas de Pitágoras, del seno y coseno en la resolución de distintos problemas.

**Práctico N° 7:** Matrices. Operaciones. Resolución matricial de sistemas lineales.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Realizar operaciones elementales con matrices aplicando propiedades y reglas.
- Triangular matrices y resolver sistemas de ecuaciones lineales.



## ANEXO 2

### BIBLIOGRAFÍA

- Grossman, S. (1997) "Algebra lineal con aplicaciones". Editorial Mc. Graw - Hill
- Kaseberg A. (2001) "Algebra elemental: un enfoque justo a tiempo" Ed. Thomson. México
- Leisthold L. (2002) "Algebra y Trigonometría con geometría Analítica" Ed. Oxford. México.
- Miller, CH. (1999) "Matemática: Razonamiento y Aplicaciones". Ed. Addison Wesley Longman de México, S.A.
- Mulreedy, Bernardo (1995) "Matemática. Funciones con ejercicios resueltos". Tomo 1. Ed. Delfos. Buenos Aires
- Murphy Jhonson; (1998) "Algebra, Trigonometría". Ed. Trillas.
- Nicolls; 1979; "Algebra Moderna"; CECSA. México
- Poole D. (2004) "Algebra lineal: una introducción moderna" Ed. Thomson. México
- Smith S. et al (1992) "Algebra" Ed. Pearson Educación. México.
- Smith, S. (1998) "Algebra, trigonometría y geometría analítica". Ed. Addison Wesley Longman de México, S.A.
- Spiegel, Murray (1998) "Algebra superior". Ed. McGraw Hill. México
- Swokowski, E. - Cole, J. (2006) "Algebra y trigonometría con Geometría Analítica". Ed. Thomson International. México.
- Swoskowsky, E. (1997) "Algebra Universitaria". Ed. Cecs. México
- Zill, D. - Dewar, J. (1998 -2000) "Algebra y trigonometría". Ed. MacGraw-Hill. Colombia - Bs. As.

**REGLAMENTO INTERNO DE MATEMATICA I**

1. El Plan de Estudio 2006 para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente establece que la asignatura Matemática I tiene un régimen cuatrimestral con una carga horaria de 5 horas semanales y su dictado se desarrolla en el primer cuatrimestre de acuerdo al Calendario Académico de la Facultad.
2. La modalidad de las clases son teóricas y prácticas. La asistencia a las clases teóricas es opcional y es obligatoria la asistencia en un 80% a las clases Prácticas.
3. Durante el cursado se realizan al menos dos evaluaciones parciales y se califica usando una escala numérica de 0 a 100 puntos. Aprueba aquel alumno que obtenga una calificación de 60 puntos o más.
4. Todos los parciales tendrán su correspondiente evaluación de recuperación, utilizando la misma escala y calificación para aprobar.
5. Cada evaluación de recuperación se planificará para después de transcurridos por lo menos siete días de la publicación de los resultados de las evaluaciones parciales correspondientes.
6. En caso de ausencia a la evaluación parcial y/o a la recuperación correspondiente el alumno podrá presentar, dentro de las cuarenta y ocho horas de realizada la evaluación, una explicación escrita de los motivos debidamente justificada con la certificación pertinente.
7. El alumno logrará la condición de regular cuando apruebe todas las evaluaciones parciales programadas.
8. La condición de alumno libre puede resultar de la no aprobación de todos los parciales, de la deserción o no cursado de la asignatura.
9. El examen final libre consta de dos instancias de evaluación. En la primera, el alumno será evaluado sobre la práctica y si acredita los requisitos mínimos de puntaje pasa a la segunda instancia evaluativa en la que será evaluado con un examen con las mismas características que rinden los alumnos regulares.
10. La materia es aprobada si el alumno acredita un mínimo de 40 puntos en la evaluación final de carácter integrador y de síntesis.



Mgter. Elodia Mónica Arias



Prof. Socorro del Valle Chagra

**MATRIZ CURRICULAR**  
(ANEXO I DE LA RESOLUCION N° CDNAT-2009-0165)



<b>1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR</b>						
<b>1.1 Nombre</b>	Matemática II	<b>1.2 Carrera y Plan de estudio</b>	Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – Plan 2006			
<b>1.3 Tipo<sup>i</sup></b>	Curso Obligatorio	<b>1.4 Número estimado de alumnos</b>			200	
<b>1.5 Régimen</b>	Anual	-	Cuatrimestral	<b>1º Cuatrimestre</b>	-	Otro
				<b>2º Cuatrimestre</b>	X	
<b>1.6 Aprobación por:</b>			Promoción		-	
			Examen Final		X	
<b>2. EQUIPO DOCENTE</b>						
<b>2.1 Cargo</b>	<b>2. 2 Apellido y Nombres</b>			<b>2. 3 Categoría y Dedicación</b>		
<b>Profesores</b>	Chagra, Socorro			PADJ. Ex (por extensión de funciones)		
	Arias, Elodia Mónica			PADJ. Ex (por extensión de funciones)		
<b>Auxiliares</b>	Quiroga, Elizabeth Noemí Graciela			JTP - SE		
	Pay, José Luis			Aux. Doc. De 1º - SE		
	Puca, Silvana			Aux. Doc. De 1º - SE		
	Renfige Córdoba, Ramón Omar			JTP - Ex (por extensión de funciones)		
<b>3. OBJETIVOS GENERALES<sup>ii</sup></b>						
<p>Con el desarrollo del dispositivo curricular Matemática II se pretende que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Abordar estratégicamente la resolución de problemas prácticos vinculados con los recursos naturales y medio ambiente aplicando adecuadamente conceptos de cálculo diferencial e integral.</li> <li>● Utilizar expresiones de funciones y ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos que describen situaciones reales controlando la validez de los resultados obtenidos en el contexto del problema planteado.</li> <li>● Establecer la diferencia en el estudio de los cambios, velocidades y aceleraciones, desde la matemática previa al Cálculo y con el Cálculo.</li> <li>● Aplicar reglas, teoremas y procedimientos en la resolución de distintas situaciones problemáticas.</li> <li>● Desarrollar habilidades para identificar y organizar los datos proporcionados en un enunciado.</li> </ul>						

- Utilizar nuevas tecnologías de la información y comunicación como recurso didáctico en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Participar reflexiva y críticamente en las prácticas docentes dando cuenta que transita hacia un aprendizaje autónomo que es el precedente de la autonomía profesional.
- Valorar la utilización de técnicas, métodos, estrategias e incorporación de las TICs en la resolución de un problema.
- Desarrollar el hábito de la lectura de textos matemáticos en pos de una mejor formación académica.

**4. PROGRAMA**

<b>4.1 Introducción y justificación</b>	Ver: ANEXO 1
<b>4.2 Analítico con objetivos particulares para cada unidad</b>	
<b>4.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específico</b>	
<b>4.4 De Prácticos de campo</b>	No corresponde

**5. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS (Marcar con X las utilizadas)<sup>iii</sup>**

-	<b>Clases expositivas</b>	X	<b>Trabajo individual</b>
-	<b>Prácticas de Laboratorio</b>	X	<b>Trabajo grupal</b>
-	<b>Práctica de Campo</b>	-	<b>Exposición oral de alumnos</b>
X	<b>Prácticos en aula</b>	X	<b>Debates</b>
X	<b>Aula de informática</b>	-	<b>Seminarios</b>
-	<b>Aula Taller</b>	X	<b>Docencia virtual</b>
-	<b>Visitas guiadas</b>	-	<b>Monografías</b>
X	<b>OTRAS (Especificar):</b>	<i>Clases expositivas-dialogadas                  Sistema de instrucción personalizada para el uso del software Derive como recurso didáctico.                  Resolución de problemas como metodología de enseñanza.</i>	

**6. PROCESOS DE EVALUACIÓN**

<b>6.1 De la enseñanza<sup>iv</sup></b>	<p>Con el fin de evaluar el desarrollo de las acciones programadas se prevé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar reuniones periódicas, del equipo docente, para socializar experiencias y acordar nuevas estrategias de enseñanza.</li> <li>✓ Analizar los resultados obtenidos en los distintos exámenes que rinden los estudiantes, ya que ellos también reflejan lo actuado.</li> <li>✓ Aplicar encuestas a los alumnos al finalizar cada cuatrimestre, para que en base a la opinión recogida, realizar los ajustes pertinentes.</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dialogar permanentemente con los estudiantes sobre las tareas propuestas porque la opinión se considera una evaluación eficaz y natural de la marcha del proceso de enseñanza y aprendizaje y, de la planificación en sí.</li> </ul>
<p><b>6.2 Del aprendizaje<sup>v</sup></b></p>	<p>Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje se prevé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar dos parciales como mínimo que abarcan los ejes temáticos descritos en los programas. Todos ellos tienen sus respectivas recuperaciones.</li> <li>✓ Examen Final Regular: De tipo integrador al que se accede si se cumple con lo establecido en el reglamento interno de la asignatura (ver Anexo 3).</li> </ul>
<p><b>7. BIBLIOGRAFÍA<sup>vi</sup></b></p>	
<p><b>ANEXO 2</b></p>	
<p><b>8. REGLAMENTO DE CÁTEDRA</b></p>	
<p><b>ANEXO 3</b></p>	

<sup>i</sup> Curso obligatorio, curso optativo, seminario, taller, curso extraordinario, práctica de formación, otros (especificar)

Para enunciar los objetivos, partir de la pregunta:

<sup>ii</sup> ¿Qué quiere que el estudiante sea capaz de hacer: Conocimientos, destrezas, actitudes? (Resultado)

Responder la pregunta permite plantearse los objetivos de aprendizaje o de enseñanza. Se sugiere abarcar los aspectos: cognitivos (conceptual), actitudinal y procedimental.

<sup>iii</sup> Describir estrategias, métodos y/o técnicas a utilizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ejemplos: metodología de resolución de problemas, dinámica de grupo, debate, entre otros.

<sup>iv</sup> Especificar herramienta y/o criterios: encuesta de opinión, grado de cumplimiento de cronograma y objetivos, aspectos logísticos, etc.

<sup>v</sup> Especificar instrumentos que se utilizarán: coloquios o pruebas escritas, parciales, monografías, etc.

<sup>vi</sup> Diferenciar la bibliografía del docente y del alumno.

## PROGRAMA DE MATEMÁTICA II

### 4.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

#### Justificación – Desarrollo – Resultados esperados

El Cálculo es concebido como la matemática de los cambios, (estudia velocidades, rectas tangentes, pendientes, tasas de cambio, áreas, volúmenes...) conceptos que ayudan a la ciencia en la construcción de modelos matemáticos para una mejor comprensión y descripción de situaciones reales, en este caso particular corresponde al campo de las Ciencias Naturales.

El puente entre la matemática previa y el Cálculo es, la reformulación de las matemáticas previas mediante un proceso que conduce al concepto de límite. Por ello, Matemática II se inicia con el desarrollo de las nociones de límite y continuidad, avanzando en el estudio del comportamiento de las funciones para esbozar sus gráficas, muestra la necesidad de buscar los puntos significativos (máximos, mínimos, puntos de inflexión), concavidades, y la razón está en el análisis de los cambios de la función, expresados por derivadas.

El Cálculo integral aparece en este desarrollo para dar solución a los problemas, que se expresan como cambios (derivadas) y se busca conocer la función primitiva. La operación inversa de la derivación, es la integración y entre sus aplicaciones está el cálculo de áreas y problemas que conducen a ecuaciones diferenciales de primer orden.

El tratamiento básico del cálculo diferencial de funciones de dos variables cobra significación en el estudio de curvas de nivel y sus derivadas parciales que permiten esbozar gráficas de superficies y describir en forma aproximada el relieve de diversos terrenos o de distribuciones.

Al finalizar el estudio de Matemática II, el estudiante estará en condiciones de plantear, resolver y explicar los resultados obtenidos en el tratamiento un concepto matemático desde el cálculo y compararlo con el tratamiento desde la matemática previa al Cálculo, como por ejemplo: cálculo de área de un rectángulo y cálculo de área debajo de una curva, pendiente de una recta y pendiente de una curva, entre otros.

## 4.2 PROGRAMA ANALÍTICO DE MATEMÁTICA II

### UNIDAD 1: Límite. Continuidad.

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Elaborar y aplicar estrategias para el cálculo de límites de funciones de distintos tipos.
- Describir el comportamiento de la gráfica de una función a partir de los resultados de un estudio de límites, continuidades y asíntotas.
- Abordar situaciones problemáticas vinculadas con las ciencias naturales que involucren el cálculo de límites.

**Contenido:**

Límite de una función. Propiedades de los límites: Límite de una constante; límite de la suma, diferencia, producto y cociente de dos funciones. Cálculo de límites. Límites laterales. Límites que involucran el infinito: Límites cuando la variable independiente tiende a infinito y límites infinitos. Indeterminaciones de tipo  $\frac{0}{0}$  e  $\frac{\infty}{\infty}$ . Asíntotas verticales y horizontales.

Continuidad de una función en un valor  $x = a$ . Discontinuidad en  $x = a$ . Discontinuidad evitable. Discontinuidad no evitable. Propiedades de una función continua.

### UNIDAD 2: Derivadas.

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Utilizar adecuadamente reglas y métodos de derivación según las características de las funciones o expresiones a derivar.
- Distinguir la significación geométrica, física y biológica del concepto de derivada.
- Resolver problemas prácticos relacionados con las ciencias naturales.

**Contenido:**

Incremento de la variable e incremento de la función. Concepto de derivada de una función. Interpretación geométrica y física. Cálculo de derivadas aplicando definición. Propiedades: Derivada de una constante, derivadas de la suma, derivada de un producto y derivada de un cociente de dos funciones. Reglas básicas de derivación. Cálculo de derivadas de funciones compuestas: Regla de la cadena. Derivación logarítmica. Derivación implícita. Derivadas sucesivas. Ecuación de la recta tangente y normal a una curva en un punto.



### **UNIDAD 3: Aplicaciones de las derivadas en el estudio de funciones**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Estudiar el comportamiento y esbozar gráficas de funciones aplicando conceptos de crecimiento, decrecimiento, puntos extremos, concavidad y puntos de inflexión.
- Describir el comportamiento de poblaciones desde un análisis algebraico y gráfico de las expresiones matemáticas que modelan la situación.

**Contenido:**

Teorema de Rolle. Interpretación geométrica. Teorema del valor medio o de los incrementos finitos. Interpretación gráfica. Consecuencias.

Extremos de una función: Máximos y mínimos relativos o locales. Criterios para su determinación: a) del signo de la primera derivada; b) del signo de la segunda derivada en el número crítico. Máximos y mínimos en un intervalo cerrado. Funciones creciente y decreciente. Concavidad. Puntos de inflexión. Trazado aproximado de curvas. Problemas de optimización.

### **UNIDAD 4: Integrales indefinidas**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Adquirir habilidad para integrar funciones aplicando reglas y propiedades de la integración.
- Aplicar métodos de integración para resolver situaciones problemáticas que proporcionan la información mediante funciones que indican los cambios ocurridos, en términos de velocidad, aceleración, tasa de cambio, pendientes de curvas etc.

**Contenido:**

Primitivas de una función. Integral indefinida. Propiedades. Reglas básicas de integración inmediata.

Métodos generales de integración: a) Integración por Sustitución; b) Integración por partes y c) Integración por descomposición en fracciones simples: Caso de factores lineales distintos y múltiples.

### **UNIDAD 5: Integrales definidas**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Aplicar propiedades o métodos de integración para obtener la integral definida de distintas funciones.
- Utilizar el concepto de integral definida para resolver problemas vinculados con las ciencias naturales.
- Plantear y calcular áreas encerradas por curvas para dar solución a problemas relacionados con los recursos naturales y medio ambiente.

**Contenido:**

La sumatoria y sus propiedades.

Integral definida. Concepto. Condiciones de integrabilidad. Regla de Barrow.

Propiedades de las integrales definidas. Cambio de variable e integración por partes.

Cálculo de integrales definidas. Cálculo de Áreas: área debajo de una curva y área entre dos curvas. Aplicaciones de las integrales definidas.

**UNIDAD 6: Ecuaciones diferenciales**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Reconocer y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias a variables separables y lineales.
- Resolver problemas que requieren del planteo de ecuaciones diferenciales de primer orden.

**Contenido:**

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Concepto. Grado. Orden. Solución general y particular. Ecuación diferencial a variables separables. Ecuación diferencial ordinaria lineal. Problemas que conducen a ecuaciones diferenciales.

**UNIDAD 7: Funciones de dos variables**

**Objetivos:** el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Reconocer funciones de dos variables y describir a través de ellas distintos fenómenos naturales.
- Utilizar curvas de nivel en el trazado de la gráfica de una función de dos variables asociada a un problema de relieve.
- Aplicar el concepto de derivadas parciales para resolver situaciones problemáticas.

**Contenido:**

Función de dos variables: Dominio, gráficas del conjunto dominio. Gráficas de funciones. Curvas de nivel de una función de dos variables. Derivadas parciales: de primer orden y de segundo orden.

**4.3 PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Práctico N° 1:** Límite de funciones. Cálculo. Límites cuando la variable independiente tiende a infinito y límites infinitos. Asíntotas. Continuidad.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Analizar el comportamiento de una curva en el entorno de un punto.

- Determinar la existencia de límites centrales y laterales aplicando propiedades.
- Salvar indeterminaciones.
- Aplicar el concepto de límite en la determinación de asíntotas horizontales o verticales de gráficas y en el análisis de continuidad de funciones en un punto.

**Práctico N° 2:** Derivadas. Algebra de derivadas. Regla de la cadena. Derivación implícita y logarítmica. Derivadas sucesivas. Recta Tangente y Recta Normal. Aplicaciones.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Aplicar definición de derivada en el cálculo de derivadas de funciones sencillas.
- Derivar distintos tipos de funciones algebraicas y trascendentes.
- Usar derivadas para calcular ritmos de cambio.
- Establecer diferencias y semejanzas en la determinación de rectas tangentes y normales a una curva en un punto.

**Práctico N° 3:** Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos. Concavidad. Puntos de inflexión. Aplicaciones.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Determinar gráfica y algebraicamente puntos extremos y de inflexión de distintos tipos de funciones.
- Describir el comportamiento de poblaciones en determinado intervalo de tiempo, identificando intervalos de crecimiento, máximos y mínimos.
- Resolver problemas de optimización vinculados a distintas situaciones.

**Práctico N° 4:** Integrales indefinidas. Técnicas y métodos de integración.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Aplicar métodos de integración para simplificar el desarrollo algebraico para la obtención de la expresión primitiva.
- Reconstruir la expresión de una función a partir de la expresión de su derivada.
- Obtener la solución particular de una ecuación diferencial que modela una situación.

**Práctico N° 5:** Integrales definidas. Propiedades. Cálculo de área.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Calcular integrales definidas utilizando propiedades y/o métodos de integración.
- Plantear y calcular áreas encerradas por curvas para dar solución a problemas relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales.

**Práctico N° 6:** Ecuaciones diferenciales ordinarias a variables separables y lineales.

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Determinar orden y grado de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias a variables separables y lineales.
- Plantear problemas que se resuelven a través de ecuaciones diferenciales de primer orden.

**Práctico N° 7: Funciones de dos variables.**

**Objetivos:** Al finalizar la guía el estudiante podrá:

- Trazar curvas de nivel para distintas funciones de dos variables.
- Utilizar las curvas de nivel para el trazado de gráficas de funciones de dos variables.
- Determinar las expresiones de derivadas parciales de distintos órdenes.

## ANEXO 2

### BIBLIOGRAFÍA

- Edwards Y Penney (1993) "Ecuaciones diferenciales elementales y problemas con condiciones de frontera". Ed. Prentice Hall. México.
- Edwards Y Penney (1994) "Cálculo con Geometría Analítica". Ed. Prentice Hall México.
- Hughes, D. Hallett, A (1996) "Cálculo". Ed. CECSA. México.
- Larson et al. (2002) "Cálculo I". Ediciones Pirámide. Grupo Anaya S.A. Madrid.
- Lehmann, Charles (1999) "Geometría analítica" Ed. Limusa. México
- Leithold, L. (1992) "Cálculo con geometría analítica". Ed. Oxford University Press - Harla. México.
- Leithold, L. (1998) "El Cálculo" Ed. Oxford University Press - Harla México.
- Linés, E. (1983) "Principios de análisis matemático" Ed. Reverté. Barcelona
- Mochón, Simon (1994) "Quiero entender el Cálculo" Grupo Editorial Iberoamericana. México
- Piskunov, N. (1983). "Cálculo diferencial e integral". Tomo 1 y 2. Ed. Mir. Moscú.
- Purcell, Edwin (2001, 2007). "Cálculo". Ed. Pearson. México.
- Rabuffetti, Hebe (2001) "Introducción al análisis matemático. Cálculo 1" Ed. El Ateneo. Buenos Aires
- Rabuffetti, Hebe (2001) "Introducción al análisis matemático. Cálculo 2" Ed. El Ateneo. Buenos Aires
- Sadosky, Manuel (1997) "Elementos de cálculo diferencial e integral". Tomo 1 y 2. Ed. Alsina. Buenos Aires.
- Simmons, George. (2002). "Cálculo y geometría analítica". Ed. McGraw Hill. México.
- Smith, R. Minton, R. (2000) "Cálculo". Tomo 1. Ed. McGraw - Hill Interamericana S.A Colombia.
- Stewart J. (2001) "Cálculo de una variable". Ed. Thomson. México
- Stewart J. (2006) "Cálculo. Conceptos y contextos" Ed. Internacional Thomson Editores S. A. México
- Stewart, James (2006 - 2007). "Cálculo diferencial e integral". Ed. Thomson. México.
- Swokowski, E. - COLE, J. (1996) "Cálculo con Geometría Analítica". Ed. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Thomas, George B. (1998) "Cálculo en una variable" Ed. Addison Wesley Longman. México
- Vera Spinadel W. (1983) "Cálculo 1". Ed. Nueva Librería. Buenos Aires.
- Zill D. Cullen M. (2006) "Ecuaciones Diferenciales. Ed. Mc Graw. Hill. México

### ANEXO 3



#### REGLAMENTO INTERNO DE MATEMATICA II

1. El Plan de Estudio 2006 para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente establece que la asignatura Matemática II tiene un régimen cuatrimestral con una carga horaria de 5 horas semanales y su dictado se desarrolla en el segundo cuatrimestre de acuerdo al Calendario Académico de la Facultad.
2. La modalidad de las clases son teóricas y prácticas. La asistencia a las clases teóricas es opcional y es obligatoria la asistencia en un 80% a las clases Prácticas.
3. Durante el cursado se realizan al menos dos evaluaciones parciales y se califica usando una escala numérica de 0 a 100 puntos. Aprueba aquel alumno que obtenga una calificación de 60 puntos o más.
4. Todos los parciales tendrán su correspondiente evaluación de recuperación, utilizando la misma escala y calificación para aprobar.
5. Cada evaluación de recuperación se planificará para después de transcurridos por lo menos siete días de la publicación de los resultados de las evaluaciones parciales correspondientes.
6. En caso de ausencia a la evaluación parcial y/o a la recuperación correspondiente el alumno podrá presentar, dentro de las cuarenta y ocho horas de realizada la evaluación, una explicación escrita de los motivos debidamente justificada con la certificación pertinente.
7. El alumno logrará la condición de regular cuando apruebe todas las evaluaciones parciales programadas.
8. La condición de alumno libre puede resultar de la no aprobación de todos los parciales, de la deserción o no cursado de la asignatura.
9. El examen final libre consta de dos instancias de evaluación. En la primera, el alumno será evaluado sobre la práctica y si acredita los requisitos mínimos de puntaje pasa a la segunda instancia evaluativa en la que será evaluado con un examen con las mismas características que rinden los alumnos regulares.
10. La materia es aprobada si el alumno acredita un mínimo de 40 puntos en la evaluación final de carácter integrador y de síntesis.

Mgter.  Elodia Mónica Arias

  
Prof. Socorro Chagra